

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПЕРЕМІШУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ГАЗОРІДИННИХ РЕАКТОРІВ

*Стороженко В. Я., професор; Шабрацький С. В., магістрант*

Для масообмінних процесів, зокрема в системах газ-рідина, апарати з перемішуючими пристроями у багатьох випадках є переважаючими в сучасній хімічній, нафтохімічній та мікробіологічній промисловості. Актуальність проблеми особливо стосується проведення процесів, які супроводжуються хімічною реакцією, наприклад, процесів хлорування, сульфування, окислення та ін.

У класичних апаратах такого типу газоподібний реагент зазвичай подається під мішалку через барботер, що представляє собою перфоровану трубу, вигнуту у вигляді тору, або газорозподілу, виконаному у вигляді кільцевого відкритого знизу жолоба з рівномірно розподіленими по його верхній кромці отворами.

В цих апаратах найбільш ефективними перемішуючими пристроями стандартного типу вважаються турбінні відкриті мішалки. Основною їх перевагою є створення розвинутої міжфазної поверхні за рахунок інтенсивного дроблення бульбашок і рівномірного розподілу газової фази по всьому перемішуючому об'єму [1,2].

Застосовувані в теперішній час різні типи самоусмоктувальних мішалок дозволяють спростити технологічні схеми виробництв, пов'язаних з підтримкою надлишкового тиску на лініях подачі газового реагенту. В таких реакторах газоподібний реагент або повітря надходять у порожнину самоусмоктувальних мішалок через центральну трубу або порожнистий вал [3,4]. Як правило, в таких реакторах, вал перемішуючого пристрою складається з хвостовика і закріпленої на ньому трубою з отворами круглої або квадратної, чи прямокутної форми. Перемішування в таких апаратах дає можливість створення великої міжфазної поверхні. Це в свою чергу викликає значне підвищення коефіцієнтів масопередачі розрахованих на одиницю об'єму.

Продуктивність самоусмоктувальних мішалок по рідкій та газовій фазах визначається частотою обертання і діаметром мішалки, отже, для збільшення кількості всмоктуваного газового реагенту необхідно збільшувати частоту обертання або діаметр мішалки, що не завжди можливо у виробничих умовах.

З метою визначення оптимальних параметрів таких перемішуючих пристроїв на випробувальному стенді проводилися дослідження гідродинаміки руху газу та впливу гідравлічного опору на продуктивність по газовій фазі самоусмоктувальної мішалки.

Дослідження проводилось в апараті об'ємного типу на кришці якого змонтовано розподільчий пристрій спільно з підшипниковим вузлом, в якому

закріплюється вал. Для герметизації, розподільчий пристрій забезпечений гумовими манжетами або торцевими ущільненнями. При обертанні перемішуючого пристрою за рахунок інтенсивного обтікання лопатей в порожнині ротору мішалки утворюється розрідження, внаслідок якого відбувається всмоктування повітря. Для визначення витрати повітря використовували газовий лічильник. Частота обертання вала змінювалася в межах 5-25 об/с.

При проведенні експериментів використовувалась базова модель самоусмоктувальної мішалки [4] та дослідні зразки мішалок з різною конфігурацією входних каналів з порожнини ротора у порожнину лопатей.

Також проводилися дослідження по порівнянню продуктивності самоусмоктувальних мішалок по газовій фазі в залежності від різних конфігурацій отворів у порожнистому валу.

В експерименті використовували однотипні вали, в яких отвори для газового компонента мали форму кола, квадрата, прямокутника з різними конфігураціями кромки. Сумарна площа входних отворів в порожнистому валу дорівнює поперечному перерізу порожнини вала.

У проведених експериментах використовувались моделі мішалок, які мають постійні геометричні характеристики за винятком форми кромки входних отворів. Було доказано, що газовий потік долає значний місцевий гідравлічний опір, який створюється отворами у порожнистому валу, що значно знижує продуктивність перемішуючого пристрою по газовому компоненту.

Результати експериментальних досліджень були використані при підготовленні матеріалів для оформлення патентів [5,6].

#### Список літератури

1. Стренк Ф. Перемешивание и аппараты с мешалками. – Л.: Химия, 1975. – 384 с.
2. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
3. А.С. №1318271 (СССР) Устройство для смешения жидкости с газом / Голубев А.Р., Марков В.А., Ершов А.И. и др. – Оpubл. в Б.И. №23, 1987.
4. А.С. №771089 (СССР) Способ получения алкил-арилсульфокислот или кислых алкилсульфатов и устройство для его осуществления / Стороженко В.Я., Барвин В.И., Шабрацкий В.И., и др. – Оpubл. в Б.И., 1987.
5. Патент України № 60097 Пристрій для перемішування рідин / Шабрацький В.І., Белкін Д.І., Барвін В.І., Шабрацький С.В. – Оpubл. Бюл. № 11, 2011.
6. Патент України № 76528 Пристрій для перемішування рідин / Шабрацький С.В., Стороженко В.Я., Белкін Д.І., та інші – Оpubл. Бюл. № 1, 2013.

Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 128-129.